Die

Stirn-Muskulatur

des

Menschen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium von

Dr. Wilhelm Henke

o. ö. Professor der Anatomie

der medicinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

Adolf Greeff

approb. Arzt

aus Stuttgart.



TÜBINGEN.

Druck von E. Riecker's Buchdruckerei.

1888.

Indem ich diese Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, fühle ich mich gedrungen, Herrn Professor Dr. HENKE für die Anregung zu dieser Untersuchung und die mir dabei gewährte Förderung und Unterstützung, — auch meinen übrigen hochverehrten Lehrern an hiesiger Universität für das mir jederzeit entgegengebrachte Wohlwollen meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

TÜBINGEN, im April 1888.

Adolf Greeff.

Den Anstoss zu der vorliegenden Arbeit gab die von der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen im März 1884 gestellte Preisaufgabe: »Über die Endigungen des Musculus frontalis.«

Ich machte mich damals an die Bearbeitung dieses Thema's, indem ich zunächst mit dem Skalpell in gewöhnlicher Weise präparierte, und fernerhin eine Serie von Durchschnitten zur mikroskopischen Untersuchung vorbereitete, und kam dabei schon wesentlich zu dem jetzigen Resultat. Die Arbeit blieb dann, zufolge Mangels an Zeit, unvollendet liegen, und auch von anderer Hand ging der Fakultät keine Bearbeitung der Frage zu. In jüngster Zeit nahm ich die im Jahre 1884 begonnene Arbeit wieder auf, indem ich nun namentlich die von früher her aufbewahrten Schnitte einer sorgfältigen Untersuchung und Vergleichung unterzog. Zweck und Aufgabe dieser Untersuchungen lassen sich kurz so definieren: »Es sollen die Endigungen, d. h. sowohl der Ursprung, als auch der Ansatz der Fleischfasern des Stirnmuskels genauer, als dies bisher geschehen, verfolgt und ihr Verhalten zu benachbarten und zum Teil eng mit ihnen verbundenen Muskelteilen geprüft werden.« In letzterer Hinsicht kommen neben dem »Corrugator supercilii« ganz besonders die medial entspringenden oberen Teile des M. orbicularis oculi in Betracht. Bei der Feststellung der Endigungen des Stirnmuskels und der benachbarten Muskelteile handelt es sich wesentlich um die in früherer Zeit gänzlich vernachlässigten, aber auch in neuerer Zeit wohl noch nicht genügend beachteten und gewürdigten Endigungen von Muskelfasern

in der Haut der Augenbrauengegend. Der Umstand, dass diese Hautinsertionen so lange unbeachtet blieben, hat insofern nichts besonders Auffallendes, als überhaupt die Thatsache, dass den »Gesichtsmuskeln« im engeren Sinn (mimischen Muskeln) die Haut als eigentlicher Insertions- und Angriffspunkt für ihre Wirkung dient, der alten deskriptiven Anatomie nicht klar bewusst war. Man bemühte sich vielmehr, die Gesichtsmuskeln so darzustellen, als wenn sie gleichsam alle ohne Ende in einander übergingen. Die Insertionsstellen uuterscheiden sich, nach Entfernung der Haut, von anderen rein präparierten Muskeloberflächen dadurch, dass sie nicht glatte unversehrte Fasern, sondern abgerissene Enden derselben mit Resten von Bindegewebe und Fett vermischt, somit eine rauhe (ruppige) Oberfläche zeigen. Ausserdem bemerkt man während des Präparierens, dass an solchen Stellen die Haut zäher wird, sich weniger leicht lospräparieren lässt, und dass beim Durchschneiden der sehnigen Muskelfaserenden unmittelbar an ihrer Eintrittsstelle in die Haut ein feines, knirschendes Geräusch entsteht. Ähnliches beobachtet man beim Ablösen einer narbigen Hautstelle von ihrer Unterlage. Die alte Prosektoren-Technik bemühte sich emsig, den Unterschied der rauhen und glatten Muskeloberflächen zu verwischen; die herkömmlichen Abbildungen lassen daher besagten Unterschied meist gar nicht ahnen. Henke ist zuerst in seiner Arbeit über die Muskulatur der Lippen[1]) gerade von der Hervorhebung dieser rauhen Präparationsfläche in Bild und Beschreibung ausgegangen. Ein Mittel, solche Hautendigungen von Muskelfasern noch exakter und sicherer festzustellen, bildet die mikroskopische Untersuchung von Durchschnitten senkrecht zur Oberfläche. Von diesem Verfahren hat Aeby Gebrauch gemacht bei seinen Untersuchungen über

1) Die oberen und unteren Muskeln der Lippen, His und Braune, Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgesch. Bd. I.

die Lippenmuskulatur[1]), durch welche er, — ohne dass er sich allerdings darüber äussert — die Ergebnisse der makroskopischen Untersuchungen Henke's wesentlich bestätigt hat. Beide Arten der Untersuchung habe ich auf die Augenbrauengegend angewandt, und dabei die Genugthuung erlangt, dass auch in diesem Fall die beiden Untersuchungsmethoden in ihren Ergebnissen sich deckten und bestätigten, ja dass die mikroskopische Untersuchung auch wertvolle, neue Aufschlüsse zu liefern im Stande ist.[2])

Litteratur.

Bevor ich zu der Beschreibuug meiner Untersuchungen und ihrer Ergebnisse übergehe, wird es nötig sein, die bisherige Darstellung des Gegenstandes derselben in der anatomischen Litteratur kennen zu lernen.

Vergleicht man die seitherigen Beschreibungen des Stirnmuskels, so fällt zunächst auf, dass betreffs der Bezeichnungen von Ursprung und Insertion dieses Muskels keine Übereinstimmung herrscht. Die meisten älteren Autoren lassen den M. frontalis vorn zur Galea ansteigen — wie den M. occipitalis von hinten — und diese Auffassung spricht sich in der Zusammenfassung beider[3]) (und anderer Muskelbündel

1) Die Muskulatur der menschlichen Mundspalte, Schultze's Archiv f. m. A., Bd. XVI.

2) Ruge (Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten, S. 113) hält freilich für nötig gegen einen Excess solcher gründlicher Untersuchungen die ernste Warnung zu erlassen: »auch mit Hilfe des Mikroskopes darf man sich ungestraft nicht zu weit hinauswagen über die natürlich gesteckten Grenzen alles Erkennens.« Der heilige Eifer dieses »Ignorabimus« wirkt doppelt komisch in einem Buche und bei einem Autor der Schule, in welchem und bei welcher es doch ganz alltäglich ist, von der Art, wie in unvordenklichen Zeiten ein Muskel oder ein Organismus aus anderen successive geworden ist (abstammt), in einem Tone zu reden, als wenn wir Alle dabei gewesen wären.

3) Nach dem Vorgang von Cruveilhier.

am Schädel) mit der Galea — als gemeinsamer Aponeurose — in den Begriff des »M. epicranius« aus, wie sie noch von Henle beibehalten, ja besonders ausgebildet worden ist. Dahingegen wird von Luschka bereits mit Recht betont, dass wenigstens für einen Teil des Frontalis der Ort des Ansatzes, d. h. der Angriffspunkt für seine Wirkung eigentlich an seinem unteren Ende zu suchen ist. Die rein anatomischen Gründe dieser Ansicht, die Erkenntnis, dass die Fasern des Muskels an seinem unteren Ende mehr mit der Haut, als mit dem Knochen zusammenhängen, sind allmälig hervorgetreten und namentlich Henle hat Anteil an diesem Fortschritt. Eine kurze Zusammenstellung von Notizen aus der Litteratur wird das Gesagte näher beleuchten.

Fast alle älteren Autoren stimmen hinsichtlich der Beschreibung des Stirnmuskels darin überein, dass sie denselben an verschiedenen Knochenstellen, namentlich am Margo supraorbitalis entspringen, seine Fasern aufwärts verlaufen und an der Galea aponeurotica inserieren lassen. Auch in den anatomischen Werken der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts ist noch fast durchgehends diese Auffassung und Beschreibung zu finden, ja noch in einem Teil der gegenwärtig gebräuchlichen Lehrbücher ist von einer verbesserten Beschreibung nicht die Rede.

Eine von den Beschreibungen seiner Zeitgenossen ziemlich abweichende ist die, welche Bichat[1]) vom Stirnmuskel giebt: »Seine Fasern,« sagt er, »die von aussen nach innen an Länge abnehmen, entspringen in schräger Richtung von der Schädelaponeurose, verlaufen parallel nach abwärts und endigen über der Orbita; sie hängen dabei nach innen zusammen mit dem »Pyramidalis« — damit meint er den sonstigen M. procerus — und verflechten sich in der Mitte mit dem Orbicularis und aussen mit demselben und dem »Sourcilier« (M. corrugator supercilii). Den Procerus betrachtet er als selbst-

1) Traité d'anatomie descriptive, Paris 1823.

ständigen, auf der Vorderfläche des Nasenrückens verlaufenden und angehefteten, aus dem Frontalis aber, dessen Fortsetzung er vorstelle, »entstehenden« Muskel. Bezüglich der Corrugator-Endigung drückt er sich, wohl mit Absicht, etwas unbestimmt aus: er endige, indem er seine Fasern mit denen des Frontalis und Orbicularis »vermenge«. Bichat kommt mit dieser seiner Beschreibung dem wirklichen Sachverhalt weit näher, als die Anatomen vor ihm und auch noch lange nach ihm. Man kann sagen, ihm fehlte blos noch der Begriff »Hautinsertionen«, sonst würde man seine Beschreibung fast wörtlich noch gelten lassen können. Auch scheint er sich ganz auf eigene Untersuchungen zu stützen, da er sein Disharmonieren mit den sonstigen Beschreibungen weder durch Citate begründet, noch überhaupt erwähnt. Sein Fortschritt scheint unbeachtet geblieben zu sein, denn in den Werken der nächsten Jahrzehnte ist wieder fast ausschliesslich von Knochenursprüngen des Stirnmuskels und Insertion an der Galea die Rede.[1])

Als bahnbrechend für die verbesserten Anschauungen bezüglich des Verhaltens sowohl der Gesichtsmuskulatur überhaupt, wie auch speziell der Muskeln der Brauengegend, müssen die Untersuchungen Henle's betrachtet werden, wenn dieser auch in der Deutung seiner Untersuchungs-Ergebnisse weniger glücklich war als Luschka, der anscheinend auf Henle's Untersuchungen fusst. Henle schreibt dem Stirnmuskel dreierlei Ursprünge zu: eine »Nasenzacke«, eine »Augenwinkelzacke« und eine »Augenbrauenzacke«. Unter »Nasenzacke« versteht Henle das, was Santorini als einen selbstständigen kleinen Muskel beschrieb und als »M. procerus« bezeichnete; der Name wird für die damit gemeinten Muskel-

1) Man vergleiche z. B. die Handbücher der menschlichen Anatomie von: Friedrich Hildebrandt, 4. Ausg., besorgt durch E. H. Weber 1830; von Arnold, Freiburg i. Br. 1844, von Carl F. Th. Weber, 2. Aufl., Hannover 1841.

bündel auch von solchen Autoren gebraucht, welche dieselben als einen Teil des Stirnmuskels betrachten. Über Ursprung, Verlauf und Endigung der »Nasenzacke« sagt Henle folgendes: »Eine Reihe platter Bündel steige – eines über dem andern – vom Nasenbeine auf, um sich dann, je höher der Ursprung, desto weiter lateralwärts zu wenden. Die untersten Bündel der gleichnamigen Muskeln beider Körperseiten,« fügt Henle hinzu, – »durchkreuzen auf der Stirn einander in der Medianlinie; nach unten hängen sie häufig mit der Haut der Nasenspitze zusammen.« Die zweite Ursprungsportion des Stirnmuskels (nach Henle): die »Augenwinkelzacke« beginne mit mehreren Spitzen am Stirnfortsatze des Oberkieferbeins, vor der Crista lacrymalis und über dem vorderen Ende des Ligamentum palpebrale mediale. Die eine oder andere dieser Spitzen nehme Muskelfasern auf, welche aus der Haut des Nasenflügels aufsteigen; die meisten hängen durch einige Fasern, die sie lateralwärts abgeben, mit dem Augenlidmuskel zusammen. Nach Vereinigung der verschiedenen Ursprünge breite sich die Zacke aufwärts aus; ihre oberflächlichsten Fasern endigen grösstenteils in der Haut, der medialen Hälfte der Augenbraue, und auch die tieferen, welche an die Stirn hinaufgehen, seien in der Höhe der Augenbraue meistens von einer sehnigen, besonders am hinteren Rande deutlichen Inscription unterbrochen. Auch die Beschreibung der dritten Ursprungsportion des M. frontalis, der »Augenbrauenzacke« Henle's, soll im Wesentlichen in genauem Anschluss an seine eigenen Worte nachstehend folgen: »Die Augenbrauenzacke enthält ziemlich parallele vertikale Fasern, die sich medianwärts an die Augenwinkelzacke anlehnen, längs der Cutis durch aufwärts umbiegende Bündel vom Augenlidmuskel, mit dem sie sich verflechten, verstärkt werden, und ebenso am lateralen Rande einige von diesen Muskeln abgezweigte Fasern aufnehmen.« — »Nach der Vereinigung der Zacken,« sagt Henle weiter, »durchkreuzen

sich ihre Fasern unter spitzen Winkeln.« — (Die Kreuzung der beiderseitigen Muskelfasern in der Medianlinie wurde bereits bei der Nasenzacke erwähnt.) In der Gegend des Stirnhöckers setze sich der M. frontalis mit convexem Rand an die Galea an. — Als ein Ausnahme-Vorkommen erwähnt Henle noch das Uebergehen einiger Muskelbündel in die Haut zwischen den Augenbrauen. — Es mag hier gleich angereiht werden, was derselbe Autor über den gewöhnlich als selbstständigen Muskel aufgefassten und benannten »M. corrugator supercilii« sagt: »Zwei bis drei platte Zacken, die einander teilweise dergestalt decken, dass sie, je weiter hinauf, um so tiefer liegen und um so mehr aus einem sanft ansteigenden in einen transversalen Verlauf übergehen, — sollen als Teile des M. orbicularis palpebrarum von der Glabella des Stirnbeins und etwas nach aussen davon über dem Supraorbitalrand entspringen. Nur in einer Anmerkung weist Henle darauf hin, dass diese Teile dem Corrugator der Autoren entsprechen. Das Schicksal der Corrugator-Orbicularis-Bündel ist nach Henle ein dreifaches: Einen Teil ihrer Fasern geben dieselben, wie »alle Zacken des oberen Orbitalis«, in den M. frontalis ab; ein anderer Teil ihrer Fasern endige, die Fasern der Augenbrauenzacke vom Stirnmuskel bündelweise durchsetzend, an der Haut der Augenbraue. »Die meisten aber setzen sich um den lateralen Augenwinkel herum in den M. orbitalis des unteren Augenlides fort.«

Es unterliegt keinem Zweifel, dass Henle's Untersuchungen über die in Frage stehende Muskelgruppe die genauesten der bis dahin angestellten, beziehungsweise veröffentlichten sind. Was nun aber die Nutzanwendung, wenn der Ausdruck gestattet ist, dieser seiner Untersuchungsergebnisse betrifft, so muss dem unbefangen Urteilenden auffallen, dass ein Forscher wie Henle blos einem bequemeren Schematismus zulieb in der Deutung seines Befundes von der nach seiner eigenen Ueberzeugung richtigen Darstellungs-

weise abweicht. Wiewohl er selbst eingesteht, es sei eigentlich nicht korrekt, die »Anheftungen« des Stirnmuskels an der Haut als »Ursprünge« zu bezeichnen, behält er dennoch eben der »einfacheren Darstellung« wegen — (aus keinem anderen Grunde) — diese Bezeichnungsweise nicht nur bei, sondern baut das System des »M. epicranius«, als eines mehrköpfigen Muskels mit gemeinsamer Aponeurose, noch sorgfältiger aus, als dies bisher geschehen.

Luschka[1]) billigt ausdrücklich den von Henle erweiterten Begriff des »Epicranius« und beschreibt daher die Stirnmuskeln als »partes carnosae anteriores« des M. epicranius. Er sagt: »Als die beiden »Stirnmuskeln« breiten sich die vorderen fleischigen Portionen des Epicranius in Gestalt dünner, fächerähnlicher, an Breite jedoch nur wenig zunehmender Platten aus, welche mit konvexen Rändern nach oben mässig divergieren und daher unter sich einen Winkel begrenzen, in welchen die Galea eine zwickelartige Verlängerung bildet. Ihr Anfang ist teilweise vom Orbicularis palpebrarum bedeckt und überlagert seinerseits den Corrugator supercilii, dessen Bündel desshalb seine Fasern durchbrechen müssen, um in die Haut der Augenbrauen überzugehen. Die meisten Fleischfasern der Stirnmuskeln treten nicht mit dem Skelet, sondern mit der Haut der Augenbrauen in Verbindung, wobei aber diese, in Rücksicht auf ihre bei der Contraction des Frontalis stattfindende Erhebung, nicht als Ort des »Ursprungs«, sondern des »Ansatzes« betrachtet werden müssen. Nicht wenige Bündel entspringen über dem Lig. palpebrale internum vom Stirnfortsatz der oberen Kinnlade und andere gehen vom knöchernen Nasenrücken, sowie teilweise selbst von der Haut der Nasenspitze aus. Die von den Nasenbeinen entspringenden, sowie die letzteren Fasern sammeln sich zu einem platten, im Aufsteigen allmälig breiter werdenden Bündel (M. procerus).«

---

1) »Die Anatomie des menschlichen Kopfes«, Tübingen 1867.

Ein Vergleich der Beschreibungen von Henle und Luschka über unsern Gegenstand ergiebt, dass dieselben bezüglich der objektiven Verhältnisse vollkommen übereinstimmen. Nur hinsichtlich der Bezeichnung von »Ansatz« und »Ursprung« der einzelnen Stirnmuskelteile ist Luschka der Meinung, dass gemäss der bei Aktion der Stirnmuskeln stattfindenden Erhebung der Brauen, für die diese bewirkenden Muskelteile die Galea als punctum fixum diene und folgegerecht als Ort des Ursprungs, nicht der Insertion zu betrachten sei; für die Nasenteile der Stirnmuskeln hingegen sei, ebenfalls auf Grund ihrer Wirkung, die Galea als Ort der Insertion beizubehalten. Luschka kommt also hier ganz logisch zu der etwas ungewöhnlichen Auffassung, an demselben Muskel teils das eine, teils das andere Ende seines Faserverlaufes als Ursprung oder Ansatz zu bezeichnen. Statt dessen drängt sich bei Festhaltung des sonstigen Begriffs von Muskeleinheit unwillkürlich der Gedanke auf, ob es nicht besser sei, aus der künstlich gewahrten Muskeleinheit einfach »zwei« Muskeln zu machen, wozu ja der Vorgang längst gegeben ist (Santorini, Bichat).

Arlt[1]) und im Anschluss an ihn auch Lesshaft[2]) beschreiben eine obere Endigung des Teiles vom Orbicularis oculi palpebrarum, der über dem innern Augenwinkel entspringt, an der Haut der Augenbrauengegend, und bezeichnen sie als Depressor supercilii (Herabzieher der Augenbrauen), — offenbar das, was Henle Orbitalzacke des Frontalis genannt hat.

Von neueren Autoren hat sich noch Merkel speziell mit unserer Muskelgruppe beschäftigt. In einer im J. 1874 erschienen Arbeit[3]) weist Merkel darauf hin, dass die Teile des M. frontalis, welche Henle's »Augenwinkelzacke« entsprechen, richtiger zum M. orbicularis orbitae zu rechnen

---

1) »Gräfe's Archiv für Ophthalmologie«, Bd. XX, 1.

2) »Müller's Archiv«, 1868.

3) Im »Handbuch der gesamten Augenheilkunde«, redig. von A. Gräfe und Th. Sämisch, Jahrg. 1874, S. 76 etc.

seien, weil ihre Contraction stets mit der des Orbicularis erfolge und ihre Wirkung von der des Stirnmuskels (im engeren Sinne) völlig unabhängig sei. Da diese Muskelbündel in der Haut der medialen Hälfte der Augenbrauen ihre Endigung fänden, so könne man bei ihrer Contraction aus kleinen dabei an dieser Stelle entstehenden Grübchen ihre Ansatzpunkte erkennen. Auch Merkel sieht, gleich Henle, den sonstigen Corrugator nur als einen Bestandteil des M. orbicularis orbitae an, den er aber, im Gegensatz zu Henle, »ausschliesslich« in den Verlauf des M. orbitalis »umbiegen« lässt. — In seiner neuesten Notiz über diesen Gegenstand[1]) aber entwickelt Merkel eine ganz veränderte Anschauung bezüglich des M. corrugator. Er spricht darin von den »Teilen des M. orbicularis oculi, welche, wie Henle's M. malaris nach unten, so hier nach oben zu aus dem M. orbitalis sich loslösend, in der Haut der Augenbraue endigen«. Diese Teile des M. orbicularis orbitalis, deren medialen man, der Beschreibung nach, mit den von Henle als »Augenwinkelzacke« beschriebenen (in der Haut der medialen Augenbrauenhälfte inserirenden) Muskelbündeln für identisch halten sollte, deren lateraler aber eine bisher nur nebenbei erwähnte oder selbst ganz unbeachtet gebliebene Zacke sei (welcher hingegen Merkel einige Bedeutung, namentlich in physiologischer Beziehung, zuerkennt) — diese genannten Teile fasst Merkel unter dem Namen »M. superciliaris« zusammen; nun aber bringt er dann plötzlich die nach den angeführten früheren Auseinandersetzungen ganz überraschende Erklärung, dass die mediale Zacke seines »M. superciliaris« der »wohlbekannte Corrugator supercilii sei«, — den er ja in seiner früheren Arbeit ausdrücklich nicht an die Haut gehen, sondern »ausschliesslich« in den Verlauf des M. orbitalis umbiegen liess. Bezüglich der Wirkung bemerkt Merkel noch, dass die »mediale Zacke des M. super-

---

1) »Der Musc. superciliaris«, im »Anat. Anzeiger« v. 1. Jan. 1887.

ciliaris« die Braue zu runzeln vermöge, während bei gleichzeitiger Aktion beider Zacken eine Senkung der Braue im Ganzen das Resultat sei.

Unter dem Namen »Depressor supercilii« führt Ruge in einem vor etwa Jahresfrist erschienenen Werke[1]) denselben Bestandteil des M. orbicularis auf, den Henle als »Augenwinkelzacke« des M. frontalis bezeichnet; er soll sich nach diesem Autor an der unter der Haut befindlichen Fascie in der Augenbrauengegend befestigen. Nach Ruge's vergleichenden Untersuchungen an Primaten soll dieser »M. depressor supercilii« eine »doppelte Abstammung« haben: teils vom Levator alae nasi, teils vom Orbicularis oculi, wo aber, wie beim Menschen, der Zusammenhang des Depressor supercilii mit dem Orbicularis oculi ein sehr inniger sei, da »verlieren wir die Fähigkeit, die Abstammung der Depressorteile zu beurteilen«. Den Corrugator supercilii vermeint Ruge mit Sicherheit als »Sprössling« der über der Lidspalte befindlichen Bündel des Orbicularis oculi ansehen zu dürfen. Als einen selbstständigen, zuweilen jedoch durch direkten Uebergang seiner Fasern in den Stirnmuskel mit diesem zusammenhängenden Muskel fasst Ruge den »Procerus nasi« auf, welcher Henle's »Stirnzacke« vom M. frontalis entspreche. Die Endigung dieses Muskels an der Stirnfascie könne ihm, zumal wenn seine unteren Enden — wie dies für den Menschen zutrifft — mit dem Nasenperiost eng verbunden sind, (wodurch der Ursprung des Muskels nach unten verlegt wird), eine kräftige Wirkung auf die Haut der Stirn verleihen. Aus vergleichend-anatomischen Gründen spricht Ruge sich für Abstammung dieses »Procerus nasi« vom M. levator labii et alae nasi aus.

---

1) »Die Gesichtsmuskulatur der Primaten.«

Untersuchung.

1. Präparation. (Fig. 1. 2.)

Durch einfaches, sorgfältiges Lospräparieren der Haut sammt Unterhautzellgewebe, unter Befolgung der bereits in der Einleitung erwähnten Regel: nicht durch Glattstreichen des Präparats die bei der Durchtrennung von Hautinsertionen entstehenden Rauhigkeiten zu verwischen, konnte an mehreren in dieser Weise behandelten Köpfen frischer sowohl, wie durch Injectionsflüssigkeiten und Alkohol konservierter Leichen folgendes Verhalten festgestellt werden. Die Haut der Stirn lässt sich an fettarmen, im Uebrigen aber nicht eben atrophischen Leichen nicht allzuschwer in der Weise abpräparieren, dass der Stirnmuskel — je nach Präparationsweise noch von seiner dünnen Fascie bedeckt oder nicht — in seinem oberen Teil glatt zu Tage liegt. Präpariert man aber nach abwärts weiter, so zeigt es sich, dass, ungefähr dem oberen Rande der Augenbraue entsprechend, die Präparation auf grössere Widerstände stösst. Es will durchaus nicht weiter gelingen, mit den ganz leichten Messerzügen, wie bisher, die Haut sammt dem hier spärlichen und ganz straffen Zellgewebe von dem Muskel abzulösen. Das Skalpell dringt fast leichter in die Haut selbst ein, als in die zu durchtrennenden subcutanen Schichten und bei aller Sorgfalt gelingt es nicht, eine glatte Muskelfläche hierselbst freizulegen. Die Muskelsubstanz bleibt, bei Vermeidung von zu tiefem Eindringen des Messers, von einer sehnig-bindegewebigen rauhen Schicht überzogen; will man diese mit lospräparieren, so erscheint nachher die Muskeloberfläche wie zerfetzt, da sich dabei eine Verletzung der Muskelsubstanz nicht vermeiden lässt. Dieser Bereich, bei dessen Präparation sich auch, zumal bei Benützung eines nicht zu starken Messers, das erwähnte »knirschende« Ge-

räusch bemerklich macht, nimmt beiläufig in vertikaler Richtung gerade die Höhe der Augenbraue, der Breite nach etwa die mediale Hälfte des Brauengebietes ein und geht lateralwärts allmälig in ein solches über, wo sich die subcutanen Muskeloberflächen wieder ohne Schwierigkeit blosslegen lassen.

Nimmt man die Präparation des in Frage stehenden Bezirks in geeigneter Weise vor: nämlich so genau als möglich der Richtung der Muskelfasern folgend, und dringt man zuerst von oben, hernach von unten her vor, so weit dies noch ohne erheblichen Widerstand geht, so kann man schon auf diese Weise zu der Wahrnehmung gelangen, dass hier sowohl von oben, als auch von unten her kommende Muskelfasern an die Haut treten; was von oben her kommend hier endigt, dafür behalte ich die Bezeichnung »Musculus frontalis« oder »Stirnmuskel« bei. Die von unten her in steilschräger Richtung hierselbst an die Haut tretenden Muskelfasern hingegen entstammen, wie sich bequem verfolgen lässt, Muskelbündeln, die ihrem ganzen Verlauf nach zum M. orbicularis gehören, dessen die Augenspalte umkreisende Bahn sie hier verlassen, um alsbald in der Haut der Augenbraue ihr Ende zu finden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese eben beschriebene Gruppe von Muskelbündeln identisch ist mit der von Henle als Frontalisteil beschriebenen »Augenwinkelzacke«, die hingegen Arlt, Lesshaft (s. oben S. 13) und Merkel[1]) zum »M. orbicularis orbitae« rechnen, indem sie dies durch eine vollkommen zutreffende Beschreibung ihrer Hautendigung, wie auch ihrer Wirkung als eines Herabziehers der Augenbraue begründen. Auch in Merkels neuerer Beschreibung seines »M. superciliaris«[2]) ist offenbar als »mediale Zacke« desselben diese Henle'sche Augenwinkelzacke des Frontalis gemeint, nur dass er jetzt, wenn ich recht verstehe, auch

1) In seiner ersten, aus dem Jahre 1874 stammenden (pag. 13 citierten) Veröffentlichung über diesen Gegenstand.

2) Im »Anatom. Anzeiger« vom 1. Jan. 1887, vgl. oben pag. 14.

den Corrugator noch hinzuzieht. Nasalwärts von dieser »Zacke«, die man also wohl passend als »Superciliarteil des Orbicularis« bezeichnen kann, folgt eine kleine elliptische Lücke, die zum Teil durch Fett ausgefüllt ist und einem Gefäss zum Durchtritt dient. Medialwärts von dieser Lücke folgen dann die schon dem Nasenrücken aufliegenden, senkrecht ansteigenden Bündel, die ich aus guten Gründen nicht mit Henle als »Nasenzacke des Stirnmuskels«, sondern mit Santorini, Bichat etc. als »M. procerus nasi«, d. h. als einen selbstständigen Muskel, bezeichnen möchte. Die Gründe hiefür, die auch durch die physiologischen Untersuchungen von Duchenne und Anderen eine Stütze erhalten, werden unten noch erörtert werden. Die lateralen Bündel des Procerus reichen bis dicht an den oberen Teil der »Augenwinkelzacke« (oberhalb jener Gefässlücke) und noch weiter aufwärts an das »Gebiet der Hautinsertionen« heran, ohne sich aber an den letzteren selbst zu beteiligen.

Wird nunmehr etwa in der Höhe des Margo supraorbitalis oder ein wenig darüber der Procerus und die sich an ihn anlehnende »Augenwinkelzacke« quer durchtrennt, so wird darunter eine infolge Vorhandenseins einer trennenden Zellgewebsschicht mit Leichtigkeit isolierbare und schon durch ihren mehr der Horizontalen sich nähernden Faserverlauf auffallende Muskelschicht: der M. corrugator supercilii mit seinen 2—3 ziemlich kräftigen, in ihrem gegenseitigen Verhalten und Verlauf von Henle (jedoch als Orbicularisbestandteile)[1]) treffend geschilderten Fleischbündeln sichtbar. Hebt man die ihn bedeckenden Orbicularisteile vollends ab, so erkennt man zwar deutlich, dass auch der Corrugator sich dem Hautinsertionsbereich zuwendet; man erlangt jedoch, da ein Zerlegen dieses Muskel- bezw. Sehnenfaserfilzes durch das Messer kein deutliches Bild gewährt, auf diesem Wege noch keinen klaren

1) vgl. oben pag. 11.

Einblick in den Sachverhalt betreffend das Schicksal seiner Endigungen. Zu diesem Zwecke habe ich es mehrmals mit gutem Erfolge versucht, den M. corrugator an der samt dem Periost bis zur Nasenwurzel losgelösten Kopfschwarte von hinten her zu präparieren. Das auf solche Weise gewonnene Bild erweckte schon deutlicher den Eindruck, als ob der grösste Teil der Corrugatorfasern ebenfalls in der Haut der medialen Augenbrauenhälfte ihr Ende fände, welche Ansicht u. A. schon von Arnold (a. a. O., 1844) vertreten wurde. Doch hat es durchaus den Anschein, als ob ein Teil der Fasern, speziell am unteren Rande des Muskels, sich dem Kreisverlauf des M. orbicularis anschlösse, was ja Henle von der Mehrzahl seiner Fasern behauptet. Gestützt und bestätigt wird dieser Befund noch durch eine Beobachtung folgender Art: den auf die beschriebene Weise von hinten präparierten Corrugator trennt man an seiner Ursprungsstelle vom Periost ab und präpariert ihn dann auch an seiner Vorderfläche — die sich, wie erwähnt, von den sie deckenden Orbicularisteilen aufs leichteste trennen lässt — ganz frei, so dass der Muskel nur noch an seinem Ansatzende hängt. Jetzt kann man den am freien Ende zwischen den Fingerspitzen gehaltenen Muskel in verschiedener Richtung leicht anspannen und dabei beobachten, nach welcher Richtung der Zug sich am deutlichsten fortpflanzt; hierauf allein wäre natürlich wegen mancherlei Täuschungsmöglichkeiten kein Wert zu legen; aber auch genauere Kontrolle des Befundes mittelst der Lupe schien denselben nur zu bestätigen. Präpariert man ferner noch von der Vorderfläche der unteren Frontalishälfte sowie vom Procerus und der Augenwinkelzacke die Haut bis an die Grenzen des »Filzes« mit Sorgfalt los, so kann man noch die Transparenz, ebenfalls unter Benützung der Lupe, zu Hülfe nehmen. Diese verschiedenen Untersuchungsweisen lassen, zusammengenommen, insoweit schon keinen Zweifel mehr über das Schicksal der Corrugatorfasern bestehen, dass man sagen kann: der

grösste Teil derselben »verliert sich« (man vergl. die oben citierte Beschreibung Bichat's) im »Augenbrauenfilz« (wenn der Kürze halber fortan dieser Ausdruck für das bekannte Gebiet der Hautinsertionen gestattet ist); ein kleiner Teil vom untern Rand geht in den M. orbicularis über. — Ich bemerke noch, dass ich mich vom Vorhandensein des lateralen Superciliaris-Teils, der nach Merkel regelmässig vorhanden sein sollte, in den von mir untersuchten Fällen nicht deutlich überzeugen konnte, womit ich das Vorkommen eines solchen jedoch noch keineswegs in Abrede ziehen will. Endgiltigen Aufschluss über den Verbleib der »im Augenbrauenfilz sich verlierenden« Corrugatorfasern giebt erst die mikroskopische Untersuchung von Durchschnitten, die in der Richtung der Corrugatorfasern, also mässig schräg von innen-unten nach aussen-oben ansteigend, anzulegen sind. Derartige Durchschnitte beweisen für den Corrugator dasselbe, was für den medialen Teil des Frontalis und den Superciliaris, ihrem Verlauf entsprechend, vertikale Schnitte beweisen: dass die Hauptmasse der Fasern des Corrugator, wie die der letztgenannten Muskelteile, thatsächlich an die Haut geht, in ihr sich inseriert. Das Hautstück, in welchem diese Insertionen liegen, ist die mediale Hälfte der Brauenhaut, wie schon zum Teil das einfache Präparieren lehrt, wie es aber noch genauer und sicherer vermittelst der mikroskopischen Untersuchung von Durchschnitten durch dieses Gebiet zu eruiren ist.

2. Durchschnitte. (Fig. 3—5.)

Zum Zweck des mikroskopischen Nachweises der Muskelfaser-Endigungen in dem in Frage stehenden Hautbezirk habe ich eine Serie von Vertikalschnitten aus der noch mit ihrer entkalkten Knochenschale in Zusammenhang gelassenen oberen Gesichtsmaske eines Neugeborenen (weiblichen Geschlechts) angefertigt und untersucht und werde in Folgendem, unter Hinweis auf die in der Figurentafel beige-

gebenen Skizzen, den Befund beschreiben. Es sei erwähnt, dass die mit schwachen Vergrösserungen (Hartnack's Objektive No. 2 und 4) untersuchten Schnitte eine Dicke von 0,3 bis 0,4 mm haben und nach Färbung durch Eosin in Glycerin untersucht wurden. Die Schnittserie reicht vom lateralen Orbitalrand der rechten Gesichtshälfte bis durch die Mitte der Nase. Die obere Grenze sämmtlicher Schnitte reicht bis etwas über die Mitte der Stirn hinauf, die untere bis in das Niveau des unteren Augenhöhlenrandes, so dass im Bereich der Augenspalte die Schnitte aus zwei ungleichen Hälften bestanden, von denen nur die grössere obere für die vorliegende Arbeit in Betracht kam. Im Bereich der Nase hingegen fiel auf diese Weise der periostale Ursprung des M. procerus vom Nasenbein noch mit in den Schnitt. Es wird den besten Einblick in die gefundenen Verhältnisse gewähren, wenn ich mich an die objektive Beschreibung einzelner meiner Präparate halte, und dabei die gleiche Reihenfolge einhalte, wie die, in der sie entstanden: von aussen nach innen fortschreitend. Zur Erleichterung der Darstellung will ich den ganzen Schnittbereich mit den oben genannten Grenzen noch in drei allerdings willkürlich abgegrenzte Zonen einteilen: die Grenze von der »I.« und »II. Zone« laufe senkrecht durch die Mitte der Augenspalte, die zwischen der »II.« und »III.« angenommene aber senkrecht durch den inneren Augenwinkel.

Die Betrachtung eines Präparates aus der »ersten Zone«, und zwar zunächst aus deren lateraler Hälfte, zeigt folgendes ganz durchsichtige Verhalten: Die parallel der Haut herabsteigenden Frontalismuskelbündel gehen weder an die Haut, noch an den Knochen, sondern »verlieren« sich zwischen den schräg getroffenen Orbicularisbündeln, richtiger gesagt: sie gehen mit ihren bindegewebigen Ausläufern (»Sehnen«) in den bindegewebigen Überzug der Orbicularisbündel, namentlich aber in deren hinteren fascialen Überzug über, so dass der Orbicularis hier die unteren Enden der Frontalisbündel,

wie ja auch die einfache Präparation ergiebt, verdeckt. Schon in der zweiten Hälfte dieser Zone aber, also beiläufig dem Gebiet zwischen zwei Senkrechten: durch den äusseren Augenwinkel und die Mitte der Augenspalte, fangen einzelne der herabsteigenden Frontalisbündel an, die Orbicularisteile zu durchsetzen, um sich teils im intermuskulären Bindegewebe, teils selbst am vorderen Blatt der Orbicularisfascie zu inserieren; letztere treten also der Haut sehr nahe. Diese Art der Durchflechtung mit dem Orbicularis kann man in ziemlich gleich bleibender Weise verfolgen bis in den Anfang der zweiten Zone, d. h. bis jenseits (medialwärts) von der durch die Mitte der Augenspalte gedachten Senkrechten. Dann aber bemerkt man eine allmälig deutlicher hervortretende förmliche Spaltung der herabsteigenden Frontalisbündel in zwei Schichten: die vordere dieser beiden Schichten wendet sich mehr und mehr dem subcutanen Zellgewebe und der Haut zu, woselbst ihre Insertion erfolgt; die hintere hingegen lässt ihre Enden ausschliesslich mit dem inter- und perimusculären Bindegewebe des Orbicularis verschmelzen, während fetthaltiges Zellgewebe sich in den Winkel zwischen den beiden Schichten der Frontalis-Enden einschiebt.

Der grösste Teil der Präparate dieser Zone enthält nun aber die Durchschnitte durch das interessante Gebiet des »Augenbrauenfilzes«, und den diesbezüglichen Präparaten wende ich mich nunmehr zu. Das Bild, welches die Durchschnitte aus dieser Gegend gewähren, ist ein nahezu symmetrisches und daher sehr bequem zu schematisierendes: Hinten ein Streifchen vom Stirnbein mit seinem Periost; betrachtet man dies als Sehne, so bildet das nach vorn zu liegende Hautstück den zugehörigen Bogen, aus welchem radiär angeordnet die Brauenhaare hervorschauen. Wie die Schenkel eines auf der »Sehne« (dem Knochenstreifen) errichteten gleichschenkligen Dreiecks, dessen gegen die Haut zu gerichteter Winkel im Präparat annähernd einem Rechten

(infolge einer durch Schrumpfung bedingten stärkeren Krümmung des ganzen Präparates) entspricht, laufen die Muskelfasern vom oberen und vom unteren Ende dieses für sich betrachteten Abschnittes unseres Präparates gegen einander, um sich unweit der Haut zu »schneiden«, oder, korrekter ausgedrückt, zu kreuzen. Genauer genommen verhält es sich so: dass die Kreuzung der Fasern nicht unter einem scharfen Winkel erfolgt (in diesem Falle würde sie in unserem Präparat, der Richtung der Fasern entsprechend, etwa auf die äussere Oberfläche der Haut fallen müssen), sondern die Fasern biegen sich gegen die Spitze des Dreiecks sanft einander zu und kreuzen sich auf diese Weise in leichtem Bogen. Annähernd in der Mitte dieses Dreiecks nun, etwas näher der Basis (dem Periost) zu gelegen, findet sich noch eine dritte Art von Muskelfasern: einige kompakte, durch eingelagertes Bindegewebe isolierte, schräg geschnittene Bündel. Die Deutung unterliegt weder einer Schwierigkeit noch einem Zweifel: die von oben her kommenden, den einen Dreiecksschenkel bildenden Fasern sind die des Frontalis, die von unten her kommenden gehören der »Augenwinkelzacke« des Orbicularis, dem »M. superciliaris« an und die vom Dreieck umschlossenen schräg getroffenen Muskelbündel sind die des M. corrugator supercilii. Was das genauere Schicksal der beiden erstgenannten Fasersorten betrifft, so kann man in den Präparaten sehr schön verfolgen, wie sie, aufsteigende sowohl, wie absteigende Fasern, teils gleich bei ihrem Anlangen unter der Cutis sich zwischen die Haarbälge hineinbegeben und da ihr Ende finden, anderenteils noch eine kleinere, bisweilen selbst grössere Strecke unmittelbar subcutan fortlaufen, um sich endlich auch zwischen zwei Haarbälge einzuschieben. Nirgends aber sieht man sie direkt in einander übergehen.

Dies das Verhalten der beiden annähernd vertikal verlaufenden Muskeln, über deren Endigung in diesem Gebiet

man durch Vertikalschnitte Aufschluss zu erhalten erwarten durfte. Bezüglich der Endigungen des Corrugator, die eben auf diesen Schnitten unmöglich mit Deutlichkeit erkennbar sein können, vergleiche man das oben (S. 20) Gesagte.[1])

Das einfachste Bild gewähren die Präparate der letzten Zone und zwar der medialen Hälfte derselben, d. h. Vertikalschnitte aus der Nasenwurzel, unweit der Mittellinie entnommen. Man sieht in diesen Präparaten den ein kompaktes, geschlossenes Muskelbündel bildenden Procerus am Periost des Nasenbeines, hauptsächlich an dessen unterer Hälfte, sowie auch noch weiter unten von der Fascie mit mehreren Einzelbündeln, die sich alsbald fest vereinigen, entspringen und ohne jede Zersplitterung senkrecht aufwärts verlaufen (durch eine mässige Schicht von Zellgewebe von der Haut einerseits, vom Stirnbein andererseits geschieden). In einigen Präparaten, die aus nächster Nähe der Mittellinie stammen, kann man ihn bis zur Insertion an den »Zwickel« der Galea verfolgen.

1) Die zur Untersuchung gelangten Horizontalschnitte wurden ebenfalls der Gesichtsmaske eines Neugeborenen und zwar mit Hilfe eines Doppelmessers entnommen. Die cutanen Insertionen fanden sich analog den soeben beschriebenen.

Ergebniss meiner Untersuchungen.

Vier in der Augenbrauengegend in einem gewissen Zusammenhang stehende Muskeln kamen bei meinen Untersuchungen in Betracht.

1) Musculus frontalis, Stirnmuskel.

Der Name ist allgemein von Alters her gebräuchlich; die vielfach ihm als Bestandteile zugerechneten sub 2 und 3 aufgeführten Muskelbündel schliesse ich aus. Der Stirnmuskel entspringt paarig am vordern, auf jeder Stirnhälfte halbmondförmig ausgeschnittenen Rande der Schädelhaube (Galea aponeurotica), mit einem diesem Ausschnitt entsprechenden konvexen Ursprungsrand, steigt mit etwas schräg gegen die Nasenwurzel hin gerichteten Fleischfasern an der Vorderfläche des Stirnbeins herab und inseriert sich in der Höhe des Margo supraorbitalis teils in der Haut (mediale Hälfte der Augenbrauenhaut), teils an den bindegewebigen Hüllen des M. orbicularis orbitalis, zwischen dessen Bündel dieser Teil der Frontalisfasern zum Teil eindringt.

2) Musculus procerus nasi.

(Name nach Santorini, der, wie Bichat, diesen später meist zum Frontalis gerechneten Teil als selbstständigen Muskel beschrieb.)

Der M. procerus entspringt paarig am Periost der Nasenbeine und weiter unterhalb an der Nasenfascie. Verlauf: senkrecht ansteigend über die Nasenwurzel hinweg bis zum Ansatz an den »Zwickel« der Galea aponeurotica. Die beiderseitigen Muskeln schliessen in der Mittellinie an einander und füllen zusammen genau den Raum aus, der zwischen den kurzen medialen Rändern der beiden Stirnmuskeln übrig bleibt; da sie aber von den letzteren nicht durch besonders in die Augen fallende Bindegewebsschichten geschieden sind, so lassen sie sich im

anatomischen Präparat nur durch eine künstliche Grenze von jenen trennen.

3) Pars superciliaris musculi orbicularis oculi oder »Musculus superciliaris (medialis)«.

Der Name ist gebildet nach Merkel, der aber, wie es den Anschein hat, den von mir sub 4 aufgeführten Muskel unter diesem Namen mitbegreift.

Ursprungsort: Stirnfortsatz des Oberkieferbeines (vor der Crista lacrymalis) und obere Seite des Ligamentum palpebrale mediale (dessen vorderes Ende). Fächerförmig breitet sich unter steilem Ansteigen der Muskel aus und endigt, nach Durchkreuzung seiner Faserenden mit denen des M. frontalis, in der Haut der medialen Augenbrauenhälfte (»Augenbrauenfilz«).

4) Musculus corrugator supercilii.

Der Name ist alt und war allgemein im Gebrauch, bis Henle den Anfang machte, den Muskel für einen Bestandteil des Musculus orbicularis oculi zu erklären.

Bezüglich des Ursprungs und der Anordnung seiner Bündel lasse ich wörtlich Henle's oben mitgeteilte Beschreibung gelten: nur was das Umbiegen seiner Fasern in den Verlauf des Orbicularis betrifft, so glaube ich erwiesen zu haben, dass dies nur für einen ganz kleinen Teil des Muskels, seine untersten Faserbündel, zutrifft. Im übrigen hingegen endigen seine Fasern in der Haut der medialen Augenbrauenhälfte, die also als Ort der Insertion und als Angriffspunkt für die Wirkung des Muskels zu betrachten ist. Der Hauptgrund Henle's, den Muskel als Orbicularisteil zu erklären, fällt damit weg, der Muskel ist in jeder Hinsicht isoliert und als ein solcher charakterisiert genug, um, unter Beibehaltung des alten Namens, wieder als selbstständiger Muskel angesprochen zu werden.

Wirkung der Muskeln.

Es wird ganz am Platze sein, wenn ich, zum Abschlusse meiner Mitteilungen über die anatomischen Verhältnisse, einige Beobachtungen über die Wirkung der vier untersuchten Muskeln anfüge, zumal da ja zum Teil die Wirkungsweise eines Muskels zur Beurteilung von Ursprung und Insertion mit in Betracht gezogen werden muss. Die Ansichten der Anatomen über diese Frage spiegeln sich am besten in dem, was wir bei Henle und bei Luschka über die Wirkung der Stirnmuskulatur aufgezeichnet finden. Henle beschreibt die Wirkungsweise des Stirnmuskels kurz ungefähr so[1]): Soweit seine Bündel an Knochenteilen entspringen, sollen sie die Kopfhaut herabziehen; indem sie aber zum Teil ihren »Ursprung« an der beweglichen Augenbrauenhaut nehmen, sollen sie — von der Galea aus, als dem relativ festeren Punkt, wirkend — zur Erhebung jener dienen. Inhaltlich wenig verschieden ist das, was Luschka (a. a. O.) von der Wirkung der Stirnmuskeln sagt: »Die Stirnmuskeln sind imstande, eine doppelte Wirkung zu entfalten, nämlich: die Augenbrauen, insoweit sie in der Haut derselben sich inserieren, zu erheben, aber auch die Kopfschwarte durch diejenigen Bündel nach vorwärts zu schieben, welche vom Stirnfortsatz (des Oberkiefers) und dem Nasenbeine ihren Ursprung nehmen. Durch Vermittlung der als »Procerus Santorini« bekannten, von der Galea aus wirkenden Frontalis-Bündel endlich könne die Haut des Nasenrückens, »auch unter einiger Erhebung der Nasenspitze, in longitudinaler Richtung angespannt« werden. In diesen beiden Beschreibungen sind die Wirkungen der nach meiner Ansicht vom »Frontalis« zu trennenden Muskelteile (Procerus und Superciliaris), wie ohne weiteres ersichtlich, mit eingeschlossen worden, so dass nur noch zu

1) Vergl. seinen »Grundriss der Anatomie des Menschen«.

erwähnen bleibt, welche Rolle dem »Corrugator« zugeschrieben wird. Es ist bezüglich seiner Wirkung fast allgemein und mit Recht angenommen, dass er die Haut zwischen den Brauen in senkrechte Falten zu legen, (zu »zunzeln«) vermöge, wesshalb Hyrtl darauf aufmerksam macht, dass man richtiger »Corrugator glabellae« sagen sollte.

Es ist, bei einfacher Combination der am Lebenden beobachteten mimischen Veränderungen im Stirnbereich mit dem anatomischen Befund, unschwer einzusehen, dass die Contraction des reduzierten »M. frontalis« nur in einer Verkürzung der Strecke zwischen Ursprung und Insertion bestehen kann, welche aber aus einfachen Gründen immer mit einer Querfaltung der Stirnhaut einhergeht. Da diese Querfaltung der Stirnhaut nur unter gleichzeitiger Erhebung der Brauen erfolgt, so beweist dies, dass der Frontalis von der Galea — als seinem Punctum fixum — aus seine Wirkung äussert: durch Emporziehen der Brauengegend. Infolge der stets doppelseitigen Contraction der Stirnmuskeln beobachtet man eine bald mehr, bald weniger symmetrische Faltenbildung auf beiden Stirnhälften. Da die beiderseitigen Falten sich ausserhalb des Muskelbereichs erst allmälig verlaufen, so treffen sie in der Mitte der Stirn zum Teil noch auf einander, namentlich die stärkeren Falten etwa auf halber Stirnhöhe. Der Verlauf der halbseitigen Stirnfalten ist annähernd concentrisch der Augenbrauenschweifung, wesshalb die durchgehenden Falten sich »wellenförmig« darstellen. Zahl und Breite der Stirnfalten sind individuell sehr verschieden: je nachdem die Haut dick oder dünn, fettreich oder nicht, starr oder geschmeidig ist, bilden sich wenige oder zahlreiche Falten.

Schon durch sein anatomisches Verhalten: diametral entgegengesetzten Ursprung, Verlauf und Insertion wird als Antagonist des Frontalis der Superciliarteil des Orbicularis gekennzeichnet. Für gewöhnlich bedarf es wohl seiner Wirkung nicht, um die durch den Frontalis in Querfalten gelegte Stirn-

haut wieder zu glätten, die Braue herabzuziehen; es genügt dazu die natürliche Elastizität der Haut und der übrigen Weichteile. Zum Beweise jedoch, dass dieser Antagonismus in der That stattfinden kann, genügt folgender einfache Versuch: man verhindert, etwa durch Aufpressen der Finger, die durch kräftige Frontalis-Contraction emporgezogene Stirnhaut am nachherigen Herabsinken, so kann man mittelst einer kleinen Anstrengung, trotz des künstlichen Hindernisses, doch die Brauengegend senken, indem man nämlich die Augenspalte energisch zu verkleinern sich bemüht: diese Orbicularis-Anstrengung bringt auch den Superciliarteil zur Contraction; darauf beruht der Effekt. Die Hauptaufgabe des Superciliaris scheint zu bestehen in der Unterstützung der übrigen Orbicularisteile: bei Verkleinerung der Augenspalte und Heranziehung der Haut aus der Umgebung an dieselbe. Zum Schutz gegen das Eindringen von grellem Licht, Fremdkörpern und allen Schädlichkeiten in die Augen trägt zwar faktisch nur die Schliessung der Spalte und nicht die Heranziehung der Umgebung bei; aber sie verbinden sich doch eben consensuell mit einander. Hiezu wirkt der Superciliarteil durch Herabziehen der medialen Hälfte der Augenbraue wesentlich mit. Ein entsprechend kräftiger Zug auf die äussere Brauenhälfte ist nicht erforderlich, da diese viel nachgiebiger ist und dazu dem Verlauf des Orbicularis so aufliegt, dass sie, bei einfacher Verkleinerung des Muskelringes, dem centripetalen Zug leicht folgt. Durch Merkels »lateralen Superciliaris« wäre freilich auch für sie ein entsprechender Zug gegeben.

Beobachtet man die weiteren mimischen Veränderungen, die bei angestrengter Verkleinerung beider Augenspalten in dem oben erwähnten Sinne vor sich gehen, so findet man, dass auch die Haut zwischen den Augenbrauen bei diesem Akt mit heruntergezogen wird. Dieses Herabrücken der Haut ist nicht bloss ein passiv durch Herabrücken der Nachbarteile

bewirktes. Durch Beobachtung und Vergleichung der in beiderlei Fällen entstehenden Querfalten über der Nasenwurzel, sowie aus anderen kleinen Merkmalen lässt sich dies entscheiden. Ursache dieses Herabrückens der Haut über der Nasenwurzel ist eine gleichzeitig erfolgende Contraction des Procerus. Die Stärke seiner Wirkung ist, wie die seiner Entwicklung, bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. Es giebt bekanntlich Leute, die imstande sind, die Kopfhaut ohne äusserliche Hilfe nach vorn zu verschieben, Andere vermögen dies nicht. Der Procerus ist, seinen Anheftungen entsprechend, zur Vermittlung dieser Bewegung befähigt. Indirekt kann auch bei straffer Stirnhaut eine sehr ausgiebige Frontalis-Contraction die Galea nach vorn verschieben (namentlich wo die Occipitaliswirkung willkürlich ausgeschaltet werden kann), sofern dann das Insertionsende der Muskelfasern zum relativ festeren Punkte wird. Wo der Procerus die Galea nicht in augenfälliger Weise nach vorn zu verschieben vermag, wird sich seine Wirkung darauf beschränken müssen, dass er den Zipfel der Galea, woran er entspringt, etwas anspannt, wodurch die Hautstrecke zwischen seinen beiden Enden entspannt, oder selbst in quere Falten gelegt wird. Dies ist seine gewöhnliche Wirkung. Ausser bei dem erwähnten »Zukneifen« der Augen ist diese Procerus-Wirkung zu beobachten beim starken »Schnäuzen«, sowie bei einfachem kräftigem »Rümpfen« der Nase, in welchen Fällen stets der (nach Ruge mit dem Procerus in genealogischen Beziehungen stehende) Levator alae nasi sich gleichzeitig zusammenzieht. Bei der durch Ekel, ganz besonders durch Einwirkung eines widerlichen Geruches auf einen Menschen zu beobachtenden Gesichtsverzerrung bemerkt man, was unsere Muskelgruppe anlangt, eine kombinierte Wirkung von Procerus mit Levator einerseits und Frontalis andererseits: in dem Fall werden die »wellenförmigen« Stirnfurchen dahin verändert, dass das »Wellenthal« sehr vertieft wird, beziehungs-

weise ganz verschwinden kann: wenn nämlich die nun steil nach abwärts gerichteten medialen Enden der Stirnfurchen gar nicht mehr in der Mitte zur Vereinigung kommen. Leichte Andeutung der kombinierten Aktion von Frontalis und Procerus gehört bei manchen Individuen wohl zum ständigen Gesichtsausdruck. Bei gewohnheitsmässigen Tabakschnupfern dürfte man die so modifizierte Stirnfaltenbildung am häufigsten antreffen.

Zuletzt wäre noch ein Wort über die Wirkung des Corrugator zu sagen, über die, wie schon erwähnt, im Allgemeinen eine richtige Ansicht verbreitet ist. Derselbe ist für die Mimik von hervorragender Bedeutung, hat auch, wie den Ophthalmologen bekannt, gewisse Beziehungen zum Sehapparat; dies Alles fällt nicht in den Bereich meiner Untersuchungen. Seine objektive Wirkung muss, entsprechend seinem anatomischen Verhalten, darin bestehen, dass er den mobilen Ort seiner Insertion (das mediale Ende der Augenbrauenhaut) seinem fixen Knochenursprung (Gegend über der Nasenwurzel) näher rückt. Dass dies nur unter Bildung von Hautfalten annähernd quer zu der Zugrichtung geschehen kann, ist evident. Diese Falten sind die eigentlichen (senkrechten) »Stirnrunzeln«; die zu ihrer Bildung erforderliche Thätigkeit führt den gleichen Namen. Die vielfachen Kombinationen mit den übrigen Gesichtsmuskeln zur Hervorbringung verschiedenartiger mimischer Effekte bilden ein lohnendes Feld der Beobachtung. Darwin hat über die Thätigkeit des Corrugator sowohl, wie der andern in dieser Arbeit behandelten Muskeln, hauptsächlich mit Rücksicht auf mimische Wirkung, seine umfassenden Beobachtungen niedergelegt in dem Werke über den Ausdruck der Gemütsbewegungen. Nicht minder interessante Untersuchungen in diesem Gebiet sind veröffentlicht worden von Duchenne, welcher durch zahlreiche photographische Aufnahmen nach der Natur seine Befunde illustriert.

Erklärung der Figurentafel.

I. Die Muskeln der Augenbrauengegend nur nach Abtragung der Haut.

II. Dieselben nach Durchschneidung des Augenbrauenteiles vom Orbicularis palpebrarum und Aufdeckung des Corrugator.

III. u. IV. Senkrechte Durchschnitte durch das mediale Dritteil der Augenbraue.

V. Annähernd horizontaler Schnitt durch den »Augenbrauenfilz«, der Faserrichtung des Corrugator entsprechend.

Allgemeine Bezeichnungen:

Fr.	Frontalis.
O.	Orbicularis.
P.	Procerus.
C.	Corrugator.
A.F.	Augenbrauenfilz.